



Informationsblatt CO_2-Faktoren

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss

Wichtiger Hinweis auf jeweils geltende Fassung

Bitte beachten Sie: Dieses Merkblatt wird regelmäßig überarbeitet und ist jeweils nur in seiner zum Zeitpunkt der Antragstellung aktuellen Fassung gültig. Regelungen und Anforderungen vorangegangener oder nachfolgender Versionen haben keinerlei Gültigkeit für die jeweilige Antragstellung und können somit auch nicht zur Begründung oder Ablehnung von Ansprüchen geltend gemacht werden.

Versionsnummer	Datum des Inkrafttretens
3.2	**20.02.2025**

An dieser Stelle finden Sie jeweils nur die aktuelle Version des Merkblatts. Zur Vermeidung von Missverständnissen werden vorangegangene Versionen entfernt. Die Speicherung der für einen Antrag jeweils maßgeblichen Fassung des Merkblatts wird Antragstellenden daher empfohlen.

Kooperationspartner:



Auftraggeber:

Die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft wird im Auftrag des BMWK durchgeführt.



Inhalt

Änderungschronik

Version 1.1 (Stand 15.11.2021)

- Neuer CO_2-Faktor für Wasserstoff

Version 1.2 (Stand 01.10.2022)

- Energieträger: Deponiegas und Klärgas ergänzt
- Energieträger, Ressourcen: Altöl ergänzt
- Ressourcen: CO_2-Faktoren auf 2 Nachkommastellen begrenzt
- Energieträger: Alphabetische Sortierung
- Energieträger Strom (erneuerbare Quelle) ergänzt
- Energieträger Strom (erneuerbare Quelle: Kriterien für Verwendung) ergänzt
- Wasserstoff ergänzt
- Ressourcen: Äquivalenzen ergänzt
- Redaktionelle Anpassungen und weitere Änderungen am gesamten Dokument

Version 1.3 (Stand 30.11.2022)

- Einführung von Ressourcenkategorien

Version 2.0 (Stand 01.05.2023)

- Energieträger Strom (Erneuerbare Quelle): Kriterien ergänzt
- Wasserstoff (Erneuerbare Quelle): Kriterien für Verwendung der neuen CO_2-Faktoren ergänzt
- Verwendung der Ressourcenkategorien beschränkt,
- Anpassung des CO_2-Faktors für elektrische Energie
- Redaktionelle und weitere Änderungen am gesamten Informationsblatt

Version 2.9 (Stand 01.11.2023)

- Kriterien und Definition für „Strom (Erneuerbare Quelle)“ geändert
- Kriterien und Definition für „Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ geändert

Version 3.0 (Stand 14.02.2024)

- CO_2-Faktoren geändert
- Kriterien und Definition für „Strom (Erneuerbare Quelle)“ geändert
- Kriterien und Definition für „Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ geändert
- Brennwerte entsprechend RED II Anhang III angepasst
- CO_2-Faktoren geändert

Version 3.1 (Stand 01.08.2024)

- Absatz „Bilanzierung von CO_2-Einsparungen“ ergänzt
- Re-Powering Option bei eigenen Erzeugungsanlagen ergänzt
- CO_2-Faktoren geändert

Version 3.2 (Stand 20.02.2025)

- Prozessdampf-CO_2-Faktor angepasst
- Absatz „Bilanzierung von erneuerbarem und CO_2-armem Wasserstoff“ (zuvor „Definition von Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ ergänzt
- CO_2-Faktoren geändert und ergänzt
- 12.03.2025: Ergänzung eines CO_2-Faktors für Sauerstoff aus Elektrolyse

Hinweis: Die in diesem Dokument genannten technischen Mindestanforderungen sind identisch mit den technischen Mindestanforderungen des gleichnamigen Programms zur Beantragung eines zinsgünstigen Kredits mit Tilgungszuschuss bei der KfW (weitergehende Informationen finden Sie unter: **www.kfw.de/295**).

Bilanzierung von CO_2-Einsparungen

Bei der Ermittlung der CO_2-Einsparungen sind nur solche Einsparungen anrechenbar, die sich durch die Umsetzung des bilanzierten Vorhabens unmittelbar am Standort ergeben. Ausgeschlossen sind insbesondere Einsparungen, die sich durch das Vorhaben an anderen Standorten des Unternehmens ergeben sowie Einsparungen, die sich durch das Vorhaben bei Dritten ergeben (z. B. durch Verkauf von aufbereiteten Stoffen als Rezyklate, die beim antragstellenden Unternehmen vorher als Abfall angefallen sind).

Kraftstoff- oder Elektroenergieverbräuche für Transportwege von bzw. zum Standort (Emissionen für den Transport etc.) sind bei den relevanten CO_2-Faktoren bereits über die üblichen Modellrechnungen berücksichtigt, siehe hierzu auch den Abschnitt „CO_2-Faktoren für Ressourcen“. Diese dürfen somit nicht im Einsparkonzept bilanziert werden.

Die in diesem Informationsblatt enthaltenen CO_2-Faktoren wurden für das Förderprogramm „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz“ (EEW) ermittelt und zusammengestellt. Sie weisen keine Allgemeingültigkeit auf und sind insbesondere für die Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten nicht vorgesehen.

Energieträgerwechsel

Energieträgerwechsel von erneuerbaren Energieträgern auf fossile Energieträger sind von der Förderung ausgeschlossen. CO_2-armer Wasserstoff im Sinne dieses Informationsblattes ist in diesem Zusammenhang nicht als fossiler Energieträger einzustufen.

CO_2-Einsparungen, die durch den Ersatz von fossilen Energieträgern durch fossile Energieträger erzielt werden, sofern diese Einsparungen den überwiegenden Teil der Gesamteinsparungen der Maßnahme ausmachen, werden nicht anerkannt. Ausgenommen von dieser Einschränkung sind Elektrifizierungsmaßnahmen, siehe hierzu auch den Absatz „Definition von El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsmaßnahmen“.

Bei einem Energieträgerwechsel von El. Strom hin zu einem anderen Energieträger muss ebenso wie bei einem Energieträgerwechsel hin zu El. Strom, der aber nicht die Bedingungen des Absatzes „Definition von El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsmaßnahmen“ erfüllt, der CO_2-Faktor „El. Strom (Energieträgerwechsel) zur Bilanzierung im Einsparkonzept verwendet werden.

Folgende Energieträger gelten im Sinne des Energieträgerwechsels als erneuerbar oder als CO_2-arm im Sinne AGVO Artikel 36 und 41. Es ist zu beachten, dass sich die Faktoren auf den Heizwert der Energieträger beziehen.

Tabelle 1: CO_2-Faktoren der erneuerbaren und CO_2-armen Energieträger

Energieträger	Einheit	CO_2-Faktor
Biodiesel[1]	tCO_2/MWh	0,070
Bioethanol[1]	tCO_2/MWh	0,043
Biogas[1]	tCO_2/MWh	0,152
Biomasse Holz[2]	tCO_2/MWh	0,027
Deponiegas	tCO_2/MWh	0,05
Klärgas	tCO_2/MWh	0,05
Klärschlamm	tCO_2/MWh	0,010
Pellets	tCO_2/MWh	0,036
El. Strom	tCO_2/MWh	0

[1] Nur bei Erzeugung auf dem Betriebsgelände

[2] Anforderungen an Biomasseanlagen und Biomasse aus Merkblatt Modul 2 beachten

(Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)[3]		
Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)[4]	tCO_2/MWh	0
Wasserstoff (CO_2-arm)[5]	tCO_2/MWh	0,102

Bezug von erneuerbaren Energieträgern

Der Bezug von Biodiesel oder Bioethanol etc. durch Lieferung kann nicht als Energieträgerwechsel zu erneuerbarer Energie geltend gemacht werden, da die CO_2-Einsparungen nicht auf dem Betriebsgelände des antragstellenden Unternehmens erzielt werden.

Der Bezug von Biogas durch Lieferung kann gegebenenfalls als Energieträgerwechsel zu erneuerbarer Energie geltend gemacht werden, aber nur, wenn der Bezug über eine direkte Stichleitung erfolgt.

Der Netzbezug von „grünem" Strom stellt nur dann einen Energieträgerwechsel zu erneuerbarer Energie dar, wenn die Bedingungen im Abschnitt „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)" erfüllt werden. Die Erfüllung dieser Bedingungen ist auch zwingend für die Anwendung des CO_2-Faktors „El. Strom (Wechsel zu erneuerbaren Quellen)" erforderlich.

Es ist zu beachten, dass für Wärmepumpen, die in Modul 4 in der Premiumförderung nach AGVO Artikel 41 beantragt werden, mindestens die Bedingungen aus Modul 2 für den zum Betrieb notwendigen elektrischen Strom gelten.
Die in diesem Informationsblatt enthaltenen Regeln zur Anwendbarkeit des CO_2-Faktors „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)" gelten unverändert.

Das bedeutet, dass auch bei Wärmepumpen die Bilanzierung im Einsparkonzept auch beim Netzbezug von „grünem" Strom entweder mit dem CO_2-Faktor „El. Strom (Energieträgerwechsel zu Strom)" bzw. „El. Strom (Effizienzmaßnahme)" erfolgen muss oder, falls die in dem dazugehörigen Abschnitt festgehaltenen Bedingungen erfüllt werden, mit dem CO_2-Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)".

Definition von elektrischem Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsvorhaben

Bei Elektrifizierungsvorhaben im Sinne des Förderprogramms, also der Wahl von elektrischer Energie an Stelle einer fossilen Energiequelle (z. B. Erdgas) für den Betrieb der geförderten Anlagen[6], können die folgenden Bilanzierungsregeln angewendet werden:

Die CO_2-Bilanzierung unter Verwendung des CO_2-Faktors „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)" ist ausschließlich für elektrische Energie aus Solarstrahlung, Windkraft oder Wasserkraft zulässig.

Ein Vorhaben oder eine Maßnahme, bei der der CO_2-Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)" in der Energiebilanz angesetzt werden darf, muss einen Energieträgerwechsel hin zu elektrischer Energie aufweisen.

Nicht zulässig sind

- die Verwendung ohne Energieträgerwechsel, beispielsweise für eine Maschine, die bereits im Ist- bzw. Referenz-Zustand ausschließlich mit elektrischer Energie betrieben wird

- eine rein bilanzielle CO_2-Einsparung aufgrund der Verwendung des CO_2-Faktors (bei Bezug von „grünem" Strom).

Darüber hinaus gelten folgende Bedingungen für

1) **Neue und vorhandene Erzeugungsleistung:**

---

[3] Abschnitt „Definition El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsvorhaben" beachten
[4] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)" " beachten
[5] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (CO_2-arm)" " beachten
[6] siehe Anlage zum Merkblatt Modul 4, Abschnitt 2.5.3 „Förderung von Elektrifizierungsmaßnahmen"

Der Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“ kann angewendet werden, wenn auf dem Betriebsgelände oder auf einem angrenzenden Gelände durch das antragstellende Unternehmen in zeitlichem und inhaltlichem Zusammenhang mit der Umsetzung des Vorhabens oder der Maßnahme eine eigene elektrische Erzeugungsleistung auf Basis erneuerbarer Energieträger errichtet wird. Dies gilt auch für Erzeugungsanlagen auf angrenzenden oder naheliegenden Geländen, unabhängig vom Eigentümer des Anlagenstandorts, die mit einer exklusiven Direktleitung mit dem Firmengelände des Antragsstellers verbunden sind.
Die Kosten dieses Anschlusses sind keine förderfähigen Kosten im Sinne des EEW-Förderprogramms.

Für die Erzeugungsanlagen müssen zusätzlich zu den Einschränkungen der Energiequellen noch folgende Vorgaben beachtet werden:

- Die betreffende Erzeugungsanlage wurde in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen oder ist eine neu zu errichtende Anlage, die spätestens bis zum Einreichen des Verwendungsnachweises und maximal 36 Monate nach dem Datum der Antragsstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen wird.

  oder

- Die betreffende Anlage hat in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragsstellung des betreffenden Vorhabens ein Re-Powering erfahren und hat dafür oder danach keine Förderung in Form von Betriebs- oder Investitionsbeihilfen erhalten.

Der inhaltliche Zusammenhang besteht, wenn eine Maßnahme des Vorhabens einen Energieträgerwechsel hin zu elektrischer Energie aufweist.

Für den Nachweis des Ertrags ist im Rahmen der Antragsstellung eine Anlagensimulation vorzulegen.
Auf Basis der Ergebnisse der Simulation wird die Einsparung bestimmt, indem die Monatsbilanz des Ertrags gegen den Monatsverbrauch des Vorhabens bzw. einer Maßnahme gestellt wird und der Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“ für den von der Erzeugungsanlage gedeckten Teil angesetzt wird.

Die Kosten für die Errichtung von Speichern für elektrische Energie, unabhängig von der verwendeten Technologie, können als Nebenkosten des Vorhabens gefördert werden, wenn damit nachweislich der reale Deckungsanteil durch die Eigenerzeugung im Zeitverlauf gesteigert werden kann.
Die förderfähigen Kosten für den Speicher dürfen maximal 25% der förderfähigen Kosten der Maßnahme, zu der der Speicher gehört, betragen.

Eine Aufteilung der bilanzierten Energiemenge einer Erzeugungsanlage auf mehrere Vorhaben ist nicht zulässig.
Weitere Informationen hierzu können den Abschnitten zur Ermittlung des CO_2-Faktors für elektrische Energie des EEW-Glossars beziehungsweise den technischen FAQs der KfW entnommen werden.

2) PPA über den Bezug von erneuerbarem Strom

Der Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“ kann angewendet werden, wenn das antragsstellende Unternehmen in zeitlichem und inhaltlichem Zusammenhang ein PPA über den Bezug von erneuerbarem Strom eingeht. Hierbei muss mindestens für den Zeitraum des bestimmungsgemäßen Betriebs des Vorhabens oder der Maßnahme die Lieferung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Energieträgern gewährleistet sein.

Die Liefermenge muss mindestens dem bilanzierten Verbrauch des Vorhabens bzw. der Maßnahme entsprechen. Für den Nachweis des Ertrags ist im Rahmen der Antragsstellung eine Anlagensimulation vorzulegen. Auf Basis der Ergebnisse der Simulation wird die Einsparung bestimmt, indem die Monatsbilanz des Ertrags gegen den Monatsverbrauch des Vorhabens bzw. einer Maßnahme gestellt wird und der Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“ für den von dem PPA gedeckten Teil angesetzt wird.

Für die Erzeugungsanlagen des Vertragspartners müssen zusätzlich zu den Einschränkungen der Energiequellen noch folgenden Einschränkungen beachtet werden:

- Die betreffende Erzeugungsanlage wurde in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen oder ist eine neu zu errichtende Anlage, die spätestens bis zum

Einreichen des Verwendungsnachweises und maximal 36 Monate nach dem Datum der Antragsstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen wird.

oder

- Die betreffende Anlage hat in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragsstellung des betreffenden Vorhabens ein Re-Powering erfahren

Sämtliche Bedingungen müssen über einen im Rahmen der Antragsstellung eingereichten Vertragsentwurf nachgewiesen werden.

Bilanzierung von erneuerbarem und CO_2-armem Wasserstoff

Erneuerbarer sowie CO_2-armer Wasserstoff können mit speziellen CO_2-Faktoren bilanziert werden. Dies gilt sowohl bei der Eigenerzeugung als auch bei Lieferung des Wasserstoffs, zum Beispiel aus einer exklusiven Direktleitung oder einem Wasserstoffnetz, verbunden mit einem diesbezüglichen Liefervertrag.

Im Einsparkonzept muss erkennbar werden, dass die Bedingungen der AGVO eingehalten werden.

Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“

Analog zu dem CO_2-Faktor „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“, erlaubt der CO_2-Faktor „Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ die Bilanzierung von aus erneuerbaren Energien erzeugtem Wasserstoff.

Bei eigener Erzeugung gelten die folgenden Bedingungen:

- Die betreffenden Erzeugungsanlagen müssen in den letzten 36 Monaten vor dem Datum der Antragstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen worden sein oder, wenn es sich um neu zu errichtende Anlagen handelt, spätestens 36 Monate nach dem Datum der Antragsstellung des betreffenden Vorhabens in Betrieb genommen werden. Die Erzeugungsanlagen müssen entweder auf dem Betriebsgelände oder auf einem angrenzenden oder naheliegenden Gelände, dessen Eigentümer vom Anlageneigentümer abweichen kann, errichtet werden.

- Die Versorgung der Erzeugungsanlagen darf ausschließlich nur durch elektrische Energie erfolgen, die den Bedingungen für die Anwendung des CO_2-Faktors „El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)“ genügt. Zum Nachweis muss die Anlage mit entsprechenden messtechnischen Einrichtungen versehen werden.

Bei Lieferung, zum Beispiel aus einem Wasserstoffnetz, muss es sich um Wasserstoff handeln, der im Einklang mit den in der Richtlinie (EU) 2018/2001 dargelegten Methoden für flüssige oder gasförmige erneuerbare Verkehrskraftstoffe nicht biogenen Ursprungs aus erneuerbaren Energien gewonnen wurde.

Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (CO_2-arm)“

CO_2-armer Wasserstoff im Sinne dieses Förderprogramms ist strombasiert hergestellter Wasserstoff, der die Anforderungen des Artikel 36 der AGVO erfüllt. Dies bedeutet, dass der Wasserstoff gegenüber einem Vergleichswert von 94 gCO_2-äquiv/MJ für fossile Brennstoffe zu einer Treibhauseinsparung von mindestens 70% führt, d. h. es muss nachgewiesen werden, dass die lebenszyklusbedingten CO_2-Emissionen des hergestellten Wasserstoffs einen Wert von 0,102 tCO_2-äquiv/MWh nicht überschreiten.

Bei eigener Erzeugung von Wasserstoff durch Strom aus Netzbezug müssen die in Artikel 36 AGVO dargestellten Bilanzierungsregeln eingehalten werden.

CO_2-Faktoren für Energieträger

Für die Berechnung von CO_2-Emissionen je Energieträger sind die in untenstehender Tabelle abgebildeten Faktoren bindend[7]. Die Faktoren sind im Einsparkonzept für alle Energieträger hinterlegt, es erfolgt eine automatische Berechnung der CO_2-Emissionen.

Die CO_2-Faktoren für die fossilen Brennstoffe entsprechen den Werten der „Tabellarischen Aufstellung der abgeleiteten Emissionsfaktoren für CO_2: Energie & Industrieprozesse" des Umweltbundesamts (UBA) vom 15.04.2020. Die Werte für biogene Energieträger sind aus der UBA-Studie "Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger" vom November 2019 abgeleitet. Es handelt sich um CO_2-Äquivalente der direkten Emissionen und der notwendigen Vorketten.
Für Biomasse Holz wird der Mittelwert der dort aufgeführten Holzarten verwendet.

Der CO_2-Faktor für „Strom (Energieträgerwechsel)" beruht auf einer Modellrechnung eines BMWK-Projektes bezogen auf das Jahr 2028.

Für die Bewertung von Effizienzmaßnahmen im Bereich elektrischer Energie in Bezug auf CO_2 wird als CO_2-Faktor für „Strom (Effizienzmaßnahme)" der CO_2-Faktor des Strominlandsverbrauchs von 2021 herangezogen.

Sofern bereits erneuerbare Energien zur Bereitstellung von Wärme oder Strom eingesetzt werden, ist es zulässig, für den Referenz- bzw. Ist-Zustand den Faktor für „Erdgas" bzw. „Strom (Effizienzmaßnahme)" zu verwenden.

Die Anpassung der CO_2-Faktoren erfolgt regelmäßig auf Basis der neuesten verfügbaren Daten.

Es ist zu beachten, dass sich die Faktoren auf den **Heizwert** der Energieträger beziehen. Sollte der Energieverbrauch brennwertbezogen vorliegen, ist dieser zunächst mittels Tabelle 3 umzurechnen.

---

[7] Ausnahme: CO2-Faktoren für Nah-/ Fernwärme und Prozessdampf. Siehe Abschnitt „Berechnung von eigenen CO_2-Faktoren für Energieträger"

Tabelle 2: CO_2-Faktoren der Energieträger

Energieträger	Einheit	CO_2-Faktor
Altöl	tCO_2/MWh	0,288
Biodiesel[8]	tCO_2/MWh	0,070
Bioethanol[5]	tCO_2/MWh	0,043
Biogas[5]	tCO_2/MWh	0,152
Biomasse Holz, trocken <20% Restfeuchte[9]	tCO_2/MWh	0,027
Braunkohle	tCO_2/MWh	0,383
Deponiegas	tCO_2/MWh	0,05
Erdgas	tCO_2/MWh	0,201
Flüssiggas	tCO_2/MWh	0,239
Heizöl leicht / Diesel	tCO_2/MWh	0,266
Heizöl schwer	tCO_2/MWh	0,288
Klärgas	tCO_2/MWh	0,05
Klärschlamm	tCO_2/MWh	0,010
Nah- / Fernwärme	tCO_2/MWh	0,280
Pellets	tCO_2/MWh	0,036
Prozessdampf	tCO_2/MWh	0,3
Rohbenzin	tCO_2/MWh	0,264
Steinkohle	tCO_2/MWh	0,335
El. Strom (Effizienzmaßnahme)[10]	tCO_2/MWh	0,435
El. Strom (Energieträgerwechsel)[11]	tCO_2/MWh	0,107
El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen)[12]	tCO_2/MWh	0
Wasserstoff	tCO_2/MWh	0,385
Wasserstoff (CO_2-arm)[13]	tCO_2/MWh	0,102
Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)[14]	tCO_2/MWh	0

Berechnung von eigenen CO_2-Faktoren für Energieträger

Sollten verwendete Energieträger nicht aufgeführt sein, kann im Einsparkonzept „Sonstiges“ ausgewählt und ein eigener Faktor eingetragen werden.

Im Nah- bzw. Fernwärmebereich aber auch bei Prozessdampf können die Emissionen in Abhängigkeit des Erzeugerparks bzw. der Verteilung deutlich nach oben und nach unten abweichen. Bei der Eingabe im Einsparkonzept besteht daher die Möglichkeit, einen eigenen Wert einzutragen. Dieser muss bei Nah und Fernwärme vom Wärmenetzbetreiber ermittelt und bestätigt werden.

In jedem Fall ist ein Nachweis über die Methode der Berechnung des CO_2-Faktors zu erbringen. Die Berechnungsmethode muss nachvollziehbar dargestellt werden oder einem allgemein anerkannten standardisierten Verfahren entsprechen. Bei Berechnungsmethoden für Nah- und Fernwärme sind dies zum Beispiel die IEA-Methode

---

[8] Nur bei Erzeugung auf dem Betriebsgelände

[9] Anforderungen an Biomasseanlagen und Biomasse aus Merkblatt Modul 2 beachten

[10] CO_2-Faktor für die Bilanzierung von Einsparungen an elektrischer Energie

[11] CO_2-Faktor für die Bilanzierung von Mehrverbräuchen an elektrischer Energie und beim Energieträgerwechsel zu elektrischer Energie, sofern die Bedingungen des Abschnitts „Definition von El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsvorhaben“ nicht erfüllt sind sowie beim Energieträgerwechsel von elektrischem Strom zu einem anderen Energieträger.

[12] Abschnitt „Definition von El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) für Elektrifizierungsvorhaben“ beachten

[13] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (CO_2-arm)“ “ beachten

[14] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ “ beachten

oder die Berechnung nach AGFW FW 309-6, die Berechnung nach AGFW FW 309-1, die sogenannte Gutschriftmethode wird allerdings nicht akzeptiert.

Allgemein besteht kein Anspruch auf die Anerkennung der eigenen Berechnungsmethode für CO_2-Faktoren.

Energieumrechnungszahlen

Die folgenden Heizwerte und Faktoren können für die Umrechnung von spezifischen Mengeneinheiten in Wärmeeinheiten verwendet werden.

Tabelle 3: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert in MJ	Heizwert in kWh	Umrechnungsfaktor von Brennwert in Heizwert
Braunkohle	kg	9	2,5	0,933
Brennholz	kg	15	4,17	0,925
Dieselkraftstoffe	l	36	10	0,934
Erdgas (Normkubikmeter)	m^3	35	9,7	0,906
Flüssiggas	kg	46	12,8	0,908
Heizöl, leicht	l	36	10	0,938
Heizöl, schwer	l	39	10,8	0,965
Ottokraftstoffe	l	32	8,9	0,909
Steinkohle	kg	30	8,3	0,972
El. Strom	kWh	3,6	1	1
Wasserstoff	kg	120	33	0,847

CO_2-Faktoren für Ressourcen

Für die Berechnung von CO_2-Emissionen je Ressource sind die in Tabelle 5 abgebildeten Faktoren bindend. Die Faktoren sind im Einsparkonzept für alle Ressourcen hinterlegt, es erfolgt eine automatische Berechnung der CO_2-Emissionen.
Im Förderwettbewerb können auch eigene Faktoren angesetzt werden, wenn die relevanten Faktoren nicht in Tabelle 5 enthalten sind und die Berechnung der Faktoren schlüssig nachgewiesen wird. Ein Anspruch auf Anerkennung eigener CO_2-Faktoren für die Ressourcen besteht nicht.

Die Berechnung der CO_2-Faktoren basiert auf folgenden Grundlagen:

- Cradle-to-gate-Ansatz der Lebenszyklusanalyse (Life-Cycle-Assessment, LCA)
- Einbezogene Treibhausgase (THG): Alle Kyoto Gase (CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, NF_3) sowie VOC (volatile organic compounds), insofern sie einen relevanten Anteil ausmachen
- Das Global-Warming-Potential (GWP) bezogen auf 100 Jahre, entsprechend den Vorgaben des Intergovernmental panel on Climate Change (IPCC) zu ermitteln
- Cut-Off-Methode zur Erstellung von Ökobilanz für Produkte

Die Ressourcen sind entsprechend Tabelle 4 sechs Kategorien zugeordnet:

Tabelle 4: Kategorisierung der Ressourcen

Beschreibung	Kurzbezeichnung	Generischer CO_2-Faktor in tCO_2-äq./ t
Organische Verbindungen (fest/flüssig)	**OV**	**1,9**
Anorganische Verbindungen und Basischemikalien	**AV**	**2**
Mineralien	**Mi**	**0,7**

Metalle/ Metalllegierungen	**Me**	**48**
Kunststoffe	**K**	**3,7**
Anbauprodukte/ verarbeitete Anbauprodukte	**A**	**0,6**

Diese Kategorien haben einen generischen CO_2-Faktor, der den Mittelwert der jeweiligen Ressourcen darstellt[15]. Für nicht in Tabelle 5 aufgeführte Ressourcen oder bei fehlenden Äquivalenzen darf, ausschließlich im Zuschuss- und Kreditverfahren, im Einsparkonzept dieser Mittelwert angesetzt werden, sofern der Antragssteller eine stichhaltige Begründung der Einstufung liefert. Beispielhaft wäre hier eine enge chemische Verwandtschaft zu einer aufgeführten Ressource der gleichen Kategorie oder auch ein vergleichbarer Prozess zur Gewinnung der Ressource. Da im Förderwettbewerb eigene CO_2-Faktoren bestimmt werden dürfen, ist hier eine Anwendung der Mittelwerte der Kategorien nicht gestattet.

Bilanzierung von Lösungen und Mischungen

In der untenstehenden Tabelle sind für einige Stoffe, beispielsweise Natriumhydroxid, alternative Bezeichnungen wie beispielsweise „Natronlauge" angegeben, da diese Trivialnamen üblich sind und teilweise synonym für den Feststoff als auch die Lösung verwendet werden.
Da Lösungen je nach Konzentration deutlich vom CO_2-Faktor des Ausgangsstoffes abweichen können, muss für die Bilanzierung die Lösung bzw. die Mischung prozentual, bezogen auf die Masse (Massenprozente), auf die Anteile von Feststoffen und/oder Lösungsmitteln aufgeteilt werden, welche dann separat bilanziert werden.
Dies gilt analog auch für Mischungen, beispielsweise bei Pulvern.

Alphabetische Aufstellung der Ressourcen

Tabelle 5: Alphabetische Aufstellung der Ressourcen

Bezeichnung	Alternative Bezeichnungen	Äquivalent zu	CO_2-Faktor in tCO_2-äquiv/ t	Kategorie
1,2-Dichlorethan	**Chloräther**		**0,94**	**OV**
1,3-Butadien	**Vinylethylen**		**1,19**	**OV**
1-Butanol	**n-Butanol**		**3,67**	**OV**
Acetylen	**Ethin**		**2,74**	**OV**
Adipinsäure			**8,78**	**OV**
Altpapierstoff			**0,86**	**A**
Altöl			**3,23**	**OV**
Aluminium, Gusslegierung			**5,69**	**Me**
Aluminium, Knetlegierung			**13,83**	**Me**
Aluminium, primär			**9,89**	**Me**
Aluminium, sekundär			**0,53**	**Me**
Alumiumhydroxid($Al(OH)_3$)			**1,01**	**Mi**
Ameisensäure(CH_2O_2)	**Methansäure** **Formylsäure** **Formalinsäure**		**2,77**	**OV**

[15] Ressourcen mit stark vom Mittelwert abweichenden Werten wurden nicht einbezogen.

	Hydrocarbonsäure			
Amin(NMe_3)	Amin		2,57	AV
	N,N-Dimethylmethanamin			
	TMA			
	NMe3			
	Trymethylamin			
	Fagin			
Ammoniak(NH_3)	Azan		2,83	AV
Anilin(C_6H_7N)	Benzenamin		3,34	OV
	Benzolamin			
	Aminobenzol			
	Phenylamin			
Antimon(Sb)	Antimon		23,21	Me
Argon(Ar)	Argon		1,25	AV
Bariumsulfat($Ba(SO_4)$)	Barit		0,1	Mi
	Schwerspat			
Bariumcarbonat($BaCO_3$)	Witherit		1,16	Mi
Baumwollgewebe			11,61	A
Bauxit		Gibbsit	0,03	Mi
		Böhmit		
		Diaspor		
Bentonit			0,05	Mi
Benzen(C_6H_6)	Benzol		1,95	OV
Beton			0,1	Mi
Bimsstein	Bims		0,01	Mi
	Pumis			
Bitumen			0,97	OV
Blei(Pb)			1,35	Me
Blei, sekundär(Pb)			0,49	Me
Borate		Boracit	2	Mi
		Borax		
		Priceit		
		Colemanit		
		Sassolin		
		Kernit		
		Ulexit		
Borsäure(H_3BO_3)	Orthoborsäure		1,46	AV
	Borofax			
	Trihydrogenborat			
Bronze		Aluminiumbronze	7,25	Me

		Bleibronze		
		Arsenbronze		
		Zinnbronze		
Butene(C_4H_8)	Butylene	But-1-en	1,6	OV
		(Z)-But-2-en		
		(e)-But-2-en		
		2-Methylprop-1-en		
Calciumcarbonat($CaCO_3$)	Kalk		0,01	Mi
	kohlensaurer Kalk			
	Kreide			
	Kalksteinmehl			
Calciumhydroxid($Ca(OH)_2$)	Calciumdihydroxid		0,92	Mi
	Weißkalkhydrat			
	Calciumlauge			
	Kalklauge			
	Kalkwasser			
	Kalkmilch			
Calciumfluorid(CaF_2)	Flussspat		0,21	Mi
Calciumsulfat(Ca_SO_4)	Gips		0,01	Mi
Chlor(Cl)			0,56	AV
Chlormethan(CH_3Cl)	Methylchlorid		3,18	OV
	Monochlormethan			
Chrom(Cr)			27,42	Me
Chromit($FeCr_2O_4$)	Chromerze		0,05	Mi
Cyclohexan(C_6H_{12})	Hexahydrobenzol		2,45	OV
	Hexamethylen			
	Naphthen			
Dichlormethan(CH_2Cl_2)	Methylenchlorid		3,57	OV
	Methylendichlorid			
Dolomit($CaMg(CO_3)_2$)	Dolomitspat		0,07	Mi
	Rautenspat			
	Perlspat			
Edelstahlblech			5,21	Me
Eisen(Fe)			1,66	Me
Eisenerz	Magnetit	Pyrit	0,01	Mi
	Hämatit			
	Siderit			
Eisenerzkonzentrat			0,01	Mi
Epoxidharz	Kunstharz		4,99	K
Essigsäure($C_2H_4O_2$)	Ethansäure		1,63	OV
	Acetoxylsäure			

	Acetylsäure			
	Methylameisensäure			
	Methancarbonsäure			
	Methylcarbonsäure			
Ethan(C_2H_6)			1,15	OV
Ethanol (Bio)			1,11	OV
Ethylbenzol(C_8H_{10})	Ethylbenzen		2,23	OV
	Phenylethan			
Ethen(C_2H_4)	Ethylen		1,45	OV
	Äthen			
	Äthylen			
	Elaylgas			
	Vinylwasserstoff			
	Etherin			
	Acetan			
Ethylenoxid(C_2H_4O)	Oxiran		1,81	OV
	1,2-Epoxyethan			
	Dimethylenoxid			
	Oxacyclopropan			
Fluorpolymere(PTFE)			141,2	K
Formaldehyd(CH_2O)	Methanal	Formalin	1,02	OV
	Methylaldehyd			
	Oxomethan			
	Formylhydrat			
	Ameisensäurealdehyd			
	Ameisenaldehyd			
Gallium(Ga)			172,32	Me
Gesteinsmehl		Schluff	0,06	Mi
GFK (Glasfaserverstärkte Kunststoffe)			8,5	K
Glas (Behälterglas)			1,07	Mi
Glas (Flachglas)			1,01	Mi
Glasfasern			2,54	Mi
Glaswolle			2,74	Mi
Gold(Au)			48449,42	Me
Graphit			0,07	Mi
Helium(He)			11,65	AV
Holz, unbehandelt, trocken			0,12	A
Holzstoff	Holzschliff		1,55	A
	Druckschliff			
	TMP			
Hüttensand	Schlackensand		0,13	Mi
Hydrauliköl			1,634	OV

Hydroxybenzol(C_6H_6O)	Phenol		3,14	OV
	Karbolsäure			
	Bezolol			
	Benzenol			
Ilmenit($FeTiO_3$)	Menaccanit		0,14	Mi
	Titaneisen			
Indium(In)			116,26	Me
Isopropylbenzol(C_9H_{12})	Cumol		2,28	OV
	(Propan-2-yl)benzen			
	2-Phenylpropan			
	Cumenylwasserstoff			
	Cumen			
	Retinyl			
	(1-Methylethyl)benzol			
Kaliumhydroxid	Kalilauge		0,403	AV
Kalisalz	Sylvin	Kieserit	0,03	Mi
	Carnallit	Halit		
	Kainit			
Kaolin	Porzellanerde		0,21	Mi
	Porzellanton			
	Weiße Tonerde			
Kies(Baukies)			0,01	Mi
Kieselgur	Bergmehl		0,44	Mi
	Diatomit			
	Kieselmehl			
	Novaculit			
	Tripolit			
	Celit			
Kobalt(Co)			45,27	Me
Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe			83,38	K
Kohlenstoffdioxid (CO_2, flüssig)			1	AV
Kohlenstoffdioxid (CO_2, gasförmig)			1	AV
Koks			0,69	AV
Kryolith(Na_2NaAlF_6)	Eisstein		2,57	Mi
	Orsugisat			
Kupfer, primär(Cu)			6,86	Me
Kupfer, sekundär(Cu)			1,73	Me
Kupferkonzentrate			1,18	Mi
Lack Lösemittelbasis			2,23	OV
Leim / Klebstoffe			6,3	OV
Lithium(Li)			79,29	Me
Magnesium(Mg)			27,92	Me

Magnesiumsulfat($MgSO_4$)	Bittersalz Epsom-Salz Epsomit		1,11	Mi
Mangan(Mn)			5,53	Me
Manganerz	Braunstein Manganit Hausmannit		0,09	Mi
Messing			5,69	Me
Methan(CH_4)	Erdgas		0,58	OV
Methan, biogen (CH_4)	Biogas		0,02	OV
Methanol(CH_3OH)	Methylalkohol Carbinol Holzgeist		0,76	OV
Molybdän(Mo)			16,62	Me
Molybdänerz	Molybdänit	Wulfenit Powellit	6,97	Mi
Naphtha	Rohbenzin		0,74	OV
Natriumcarbonat(Na_2CO_3)	Soda Dinatriumcarbonat		1,26	Mi
Natriumhydroxid(NaOH)	Natronlauge		1,29	AV
Naturkautschuk			2,7	K
Nickel(Ni)			17,53	Me
Nickel, sekundär(Ni)			1,08	Me
Nickelerz			1	Mi
Niobkonzentrate			0,18	Mi
Palladium(Pd)			11289,38	Me
Papier			1,35	A
Pappe Kartonage			0,62	A
Perlit (Gestein)	Obsidian		0,04	Mi
Polyamid(PA 6)	PA 6		9,31	OV
Polyamid(PA 66)	PA 66 PA 6.6		8,25	OV
Polyethylenterephthalat	PET PETE PETP Ethylenterephthalat-polymer		2,8	K
Pflanzliche Öle			1,69	OV
Phosphate		Dihydrogen-phosphate Hydrogenphosphate	0,18	Mi
Phosphor, weiß(P)			13,13	AV

Phthalsäureanhydrid($C_8H_4O_3$)	**2-Benzofuran-1,3-dion 1,3-Dioxophthalon 1,3-Isobenzofurandion Benzol-1,2-dicarbonsäureanhydrid PSA**		**2,57**	**OV**
Platin(Pt)			**69669,94**	**Me**
Polyethylen, hohe Dichte	**HDPE**		**1,9**	**K**
Polyethylen, geringe Dichte	**LDPE**		**1,92**	**K**
Polypropylen	**PP**		**1,88**	**K**
Polystyrol	**PS**		**3,75**	**K**
Polystyrol, expandiertes	**EPS**		**10,54**	**K**
Polyurethane	**PUR**		**4,77**	**K**
Propan(C_3H_8)			**1,11**	**OV**
Propen(C_3H_6)			**1,49**	**OV**
Propylenglycol($C_3H_8O_2$)	**1,2-Propandiol 1,2-Propylenglycol 1,2-Dihydroxypropan Monopropylenglycol Monopropylenglykol**		**3,65**	**OV**
Propylenoxid(C_3H_6O)	**2-Methyloxiran 1,2-Epoxypropan Aceton Methyloxiran**		**4,06**	**OV**
Pulverlack			**5,84**	**AV**
PVC (Polyvinylchlorid)	**Poly(1-chlorethylen)**		**1,89**	**K**
p-Xylol	**1,4-Dimethylbenzol 1,4-Dimethylbenzen**	**o-Xylol m-Xylol**	**1,72**	**OV**
Quarz, Quarzite	**Tiefquarz α-Quarz**		**0,24**	**Mi**
Quecksilber(Hg)			**11,17**	**Me**
Recycling-Kunststoff			**1,16**	**K**
Rhodium(Rh)			**80708,45**	**Me**
Ruß	**Carbon Black**		**2,37**	**AV**
Salzsäure(HCl)	**Chlorwasserstoffsäure**		**0,51**	**AV**
Sand (Bausand)			**0,01**	**Mi**
Sauerstoff, flüssig(O_2)			**0,5**	**AV**
Sauerstoff (aus Elektrolyse, ern. oder CO_2-armer Wasserstoff)[16]			**0**	**AV**

[16] CO_2-Faktor für die Bilanzierung von Sauerstoff, der bei der Erzeugung von erneuerbarem oder CO_2-armem Wasserstoff durch Elektrolyse entsteht. Abschnitt „Bilanzierung von erneuerbarem und CO_2-armem Wasserstoff“ beachten

Schamottstein	Schamott		0,9	Mi
Schiefer			0,01	Mi
Schmieröl			1,54	OV
Schmirgel(Al_2O_3)	Korund		0,03	Mi
	Rubin			
Schwefel(S)			0,18	AV
Schwefelsäure(H_2SO_4)	Schwefel(VI)-säure	schwefelige Säure(H2SO3)	0,12	AV
	Dihydrogensulfat			
	Monothionsäure			
Se (Selen)			3,44	Me
Siedesalz			0,04	Mi
Silber(Ag)			457,59	Me
Silikate	Glimmer		0,04	Mi
	Olivin			
	Quarzsand			
Siliziumdioxid			0,04	Mi
Si (Silizium für Elektronik)			98,91	AV
Sillimanit	Alumosilikat		0,03	Mi
Spanplatte			0,4	A
Splitt			0,002	Mi
Stahl (Elektrostahl)			0,55	Me
Stahl (Konverterstahl)			2,08	Me
Stahl, sekundär			0,04	Me
Stärke($C_6H_{10}O_5$)	D-Glucose		1,1	OV
Salz(NaCl)			0,27	Mi
Steinwolle			1,34	Mi
Stickstoff, flüssig(N_2)			0,2	AV
Stroh/Heu			0,1	A
Styrol(C_8H_8)	Styren		3,29	OV
	Ethenylbenzen			
	Phenylethylen			
	Monostyrol			
	Vinylbenzol			
	Cinnamol			
	Phenylethen			
	Ethenylbenzol			
Talk	Steatit		0,04	Mi
	Speckstein			
	Magnesiumsilikathydrat			
	Talkum			

Tantal(Ta)			173,2	Me
Tantalkonzentrate			34,73	Mi
Tetrachlorethen(C_2Cl_4)	Perchlorethylen PER		4,13	OV
Thallium(Tl)			331,81	Me
Tiermehl			0,03	A
Titan(Ti)			48,33	Me
Toluol(C_7H_8)	Retinaphtha Methylbenzol Methylbenzen Anisen Toluen Phenylmethan		1,58	OV
Torf (nur Einsparung)			0,01	A
Trass	Puzzolan		0,03	Mi
VE-Wasser / technisches Wasser(H_2O)			$3{,}3*10^{-4}$	AV
Vermikulit			0,12	Mi
Vinylchlorid(C_2H_3Cl)	Chlorethen Chlorethylen		1,53	K
Wasser(H_2O)			$3{,}3*10^{-4}$	AV
Wasserglas	Natronwasserglas Kaliwasserglas Lithiumwasserglas		0,75	Mi
Wasserstoff(H_2)			12,71	AV
Wasserstoff (CO_2-arm)[17]			3,35	AV
Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)[18]			0	AV
Wasserstoffperoxid(H_2O_2)			1,13	AV
Weitere Inertgase		Neon Krypton	150,12	AV
Wismut(Bi)			22,1	Me
Wolfram(erz)konzentrat	Wolframit Scheelit Stolzit Tuneptit		5,6	Mi
Xenon			492,61	AV
Zellstoff (Sulfatzellstoff)			0,38	A
Zellstoff (Sulfitzellstoff)			1,15	A

[17] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (CO_2-arm)“ “ beachten

[18] Abschnitt „Verwendung des CO_2-Faktors „Wasserstoff (Erneuerbare Quelle)“ “ beachten

Zement			0,77	Mi
Zementklinker			0,94	Mi
Zink(Zn)			2,69	Me
Zinkerze	Zinksulfid		0,52	Mi
	Sphalerit			
	Wurtzit			
	Galmei			
	Smithsonit			
	Willemit			
	Zinkit			
	Hemimorphit			
	Adamin			
	Minrecordit			
	Franklinit			
Zinn(Sn)			10,38	Me
Zucker(Sacharose)			0,56	OV
Zucker (sonstige)	Glucose		1,68	OV
	Fructose			

Impressum

Herausgeber
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Leitungsstab Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Frankfurter Str. 29 - 35
65760 Eschborn

http://www.bafa.de/

Referat: 513
E-Mail: eew@bafa.bund.de

Tel: +49(0)6196 908-1883

Stand
20.02.2025



Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ist mit dem audit berufundfamilie für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie GmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ist mit dem audit berufundfamilie für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie GmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.